

УДК 633.85:631.543.2(477.74)

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.112.13>

## ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

**Когут І.М.** – к.с.-г.н., доцент кафедри польових і овочевих культур,  
Одеський державний аграрний університет

**Валентюк Н.О.** – асистент кафедри польових і овочевих культур,  
Одеський державний аграрний університет

**Щетніківа Л.А.** – асистент кафедри польових і овочевих культур,  
Одеський державний аграрний університет

Гібриди соняшника різної селекції являють собою різноманітні екологічні біотиби культури. Для них характерна відносно неоднакова реакція на зміну умов зовнішнього середовища. Агротехнічні заходи відіграють суттєву роль у забезпеченні фізіологічних процесів рослин, від них деякою мірою залежить польова схожість, її повнота, дружність і своєчасність, формування оптимальної густоти рослин, що в результаті позначається на продуктивності соняшника. У дослідженнях кількість сходів на 1 м<sup>2</sup> несуттєво відрізнялась залежно від року досліджень, із деякою перевагою у вищій рік перший рік досліджень. Це пояснюється кращими умовами проростання насіння в результаті належного зволоження ґрунту. Динаміка висоти рослин у процесі вегетації мала свою особливість. Спостерігаючи за динамікою зміни висоти рослин із густиною, можна помітити, що в усіх фазах розвитку висота рослин зменшувалась від 45 до 60 тис./га. Основними показниками стану посівів як фотосинтезуючої системи є ріст і розвиток їхніх листків. Проведені дослідження дали змогу встановити, що умови, створені в досліді, привели до формування різної кількості листів на рослині. У дослідженнях середня маса рослини мала чіткий характер зменшення залежно від збільшення загущення рослин у рядку за роками досліджень. Найбільшу врожайність соняшнику забезпечує оптимальна густина посіву в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Збільшення густоти посіву понад оптимальної норми приводить до збільшення витрати поживних речовин і води із ґрунту на формування вегетативних органів рослин, що, особливо в умовах недостатнього зволоження, зумовлює недобір урожаю насіння. Для підвищення врожайності необхідно збільшити коефіцієнт використання рослинами сонячної радіації завдяки правильному розміщенню їх у посівах, збільшенню площі листків, подовженню строку їхнього активного життя. Правильний вибір густоти стояння та способу розміщення дає змогу уникнути перегрівання ґрунту, яке викликає порушення водообміну в рослин, а умови водообміну і транспірація істотно впливають на фотосинтез. Дослідження показали, що норми висіву впливали на умови росту, розвитку та продуктивність соняшнику. Тому можна рекомендувати в умовах Південного Степу України висівати соняшник сорту Фушія КЛ із нормою висіву 50 тис. схожих насінин на 1 га.

**Ключові слова:** соняшник, густина стояння, польова схожість, виживання, біометричні показники, площа листової поверхні, продуктивність.

**Kohut I.M., Valentiuk N.O., Shchetinikova L.A. The formation of productiveness of the sunflower depending on the spacing of the plants in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine**

The hybrids of sunflower of different selection are diversified according to the ecological biotypes of crops. It is common for them to have a relatively different reaction to the change of the conditions of the external environment. Agricultural practices play a significant role in providing physiological processes of plants. They influence field germination, intensity, timeliness, and formation of optimal stands of plants, which as a result affects the productivity of sunflower. According to the research, the germination rate per 1 square meter differed insignificantly depending on the year of the studies with some superiority to the first year of the research. It can be explained by more appropriate conditions of germination of seeds as a result of better moistening of the soil. The dynamics of the height of plants in the process of vegetation had

*its own peculiarity. While observing the dynamics of changes of the height of the plants with their spacing according to all the phases of growth, it was possible to notice that the plants were getting lower starting with the plant stand of 45 to 60 thousands per hectare. The main indicator of the crop condition as a photosynthetic system is growth and progress of its leaves. The conducted studies made it possible to establish that the conditions given in the study have resulted in the formation of different numbers of leaves on the plant. In the research, the average bulk of the plants had an obvious manner of reduction depending on the increase of thickening of the plants in the row by the years of study. The optimal density of sown area in the specific soil-climatic conditions provides the largest harvest of the sunflower. The increase of the density of the sown area more than optimal norm leads to higher consumption of nutrients and water from the soil for the formation of vegetative organs of plants, that especially in conditions of poor moistening causes the shortage of harvest of seeds. For raising sunflower productivity, it is necessary to increase the coefficient of the insolation usage by plants through the proper plant stand, through the increase of the leaves area and through the increase of the time of their active stage of life. The right choice of the thickness of plants and the way of spacing them gives the opportunity to avoid the overheating of the soil that causes the violation of plants interchange of water. The conditions of water exchange and transpiration have a great influence on photosynthesis. The researches have shown that the norms of sowing influence the condition of growth, progress and productivity of sunflower. Therefore, under the conditions of the Southern Steppe of Ukraine, it can be recommend sowing the sunflower of the variety FUSHIYA KL at a rate of 50 thousands of seeds per hectare.*

*Key words: sunflower; plant population, field germination, survival, biometric indexes, leaf surface area, productivity.*

**Постановка проблеми.** У результаті збільшення виробництва соняшнику, який займає 90% посівних площ олійних культур, через економічні проблеми в аграрно-промисловому комплексі України нині інтенсивна технологія вирощування соняшнику була замінена на екстенсивну, що призвело до зменшення врожаю та валових врожаїв зі значним збільшенням площ (у середньому на 8%).

Для реалізації виробничих можливостей соняшнику необхідно створити максимально сприятливі умови для росту та розвитку рослин, тобто необхідно забезпечити його якомога більше своїми чинниками життя в оптимальних пропорціях. Однак варто мати на увазі, що врожайність залежить не від окремих рослин, а від загальної продуктивності кожної рослини, тому оптимальна кількість рослин на гектар, рівномірність їх розташування – основні технологічні вимоги до формування високої врожайності та якості. Тільки за цих умов можна максимально мобілізувати родючість ґрунту, умови зволоження й освітлення, інші компоненти врожаю.

Оптимальна густина рослин соняшнику на одиницю площі надзвичайно нестабільна. Це залежить не тільки від виду культури, але й від сорту, родючості ґрунту, запасу вологи, поживних речовин [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Результати експериментів вітчизняних і закордонних учених із різними культурами показують, що для отримання високих врожаїв треба оптимізувати густоту врожаю та норму добрив. На думку дослідників, найбільш ефективно використовують родючість ґрунту, тому дають найбільший урожай насіння та вихід олії, посіви соняшника такої густоти, яка забезпечує завчасно початок конкуренції, у результаті чого до цвітіння рослини встигають поглинути запаси поживних речовин із ґрунту і деякою мірою пригнічують ріст вегетативних органів до початку росту насіння. Норма висіву не є чітко визначеним показником. Вона потребує уточнення залежно від гібрида, ґрунтово-кліматичних особливостей зони вирощування, добрив, способу сівби тощо [2; 3].

Встановлено, що врожайність соняшнику різних сортотипів (скс, рс, ср, сс) підіймається тоді, коли площа живлення рослини становить 0,12–0,20 м<sup>2</sup>. Водночас маса насіння з однієї рослини може бути у 2,5–3 рази менша за максимально можливу [4; 5; 6].

За надмірного загушення посіву врожайність соняшника знижується через посилення конкуренції між рослинами. Чим густіший посів, тим більша частина запасів вологи витрачається до настання генеративного періоду [7; 8].

**Постановка завдання.** Завдання полягало у вивченні продуктивності соняшнику залежно від густоти стояння рослин за вирощування в умовах Південного Степу України. Дослідження проводились у 2017–2018 рр. шляхом закладання польових дослідів, де: I – норма висіву 45 тис. схожих насінин на 1 га, II – норма висіву 50 тис. схожих насінин на 1 га, III – норма висіву 55 тис. схожих насінин на 1 га, IV – норма висіву 60 тис. схожих насінин на 1 га, V – норма висіву 65 тис. схожих насінин на 1 га.

Загальна площа дослідів становила 6 720 м<sup>2</sup>, посівна площа ділянки (11,2 x 30) – 336 м<sup>2</sup>, облікова – 200 м<sup>2</sup>. Повторність у досліді чотирикратна. Попередником у досліді була озима пшениця. У дослідженнях використовували простий лінолевий гібрид Фушія КЛ.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Гібриди соняшнику різної селекції являють собою різноманітні екологічні біотики культури. Для них характерна відносно неоднакова реакція на зміну умов зовнішнього середовища. Їхні рослини відзначаються різними темпами росту та розвитку, варіабельністю морфологічних ознак, тривалістю й інтенсивністю фотосинтетичної діяльності, розвитком кореневої системи й іншими властивостями, які формуються і під впливом технологічних заходів. Агротехнічні заходи відіграють суттєву роль у забезпеченні фізіологічних процесів рослин, від них деякою мірою залежить польова схожість, її повнота, дружність і своєчасність, формування оптимальної густоти рослин, що в результаті позначається на продуктивності соняшнику.

У таблиці 1 представлені результати вивчення впливу загушення на польову схожість і рівень виживання соняшнику в досліді. Дослідження проводилися за методичними рекомендаціями із проведення польових дослідів із зерновими, зернобобовими та кормовими культурами [9].

Таблиця 1  
Вплив загушення на польову схожість та рівень виживання соняшнику в досліді

Норма висіву, тис. схожих насінин/га	Кількість сходів на 1 м <sup>2</sup>		Польова схожість, %		Кількість рослин на 1 м <sup>2</sup> перед збиранням		Вживання, %	
	2017 р.	2018 р.	2017 р.	2018 р.	2017 р.	2018 р.	2017 р.	2018 р.
45	39,8	38,3	88,4	85,2	35,9	33,7	90,1	87,9
50	44,1	43,4	88,2	86,7	39,1	37,0	88,7	85,4
55	48,4	47,2	88,0	85,8	41,3	39,8	85,4	84,3
60	52,2	51,2	87,0	85,3	42,2	40,5	80,8	79,1
65	56,8	56,4	87,4	86,7	44,4	42,8	78,2	75,9

Як видно з таблиці, кількість сходів на 1 м<sup>2</sup> несуттєво відрізнялась залежно від року досліджень, із деякою перевагою у вищий бік у перший рік досліджень. Це пояснюється більш гарними умовами проростання насіння в результаті кращого зволоження ґрунту. У результаті польова схожість коливалась у межах 87,0–88,4%

у 2017 р., 85,2–86,7% – у 2018 р. Що стосується впливу норми висіву на даний показник, то його не було.

А от кількість рослин на 1 м<sup>2</sup> перед збиранням врожаю, отже, відсоток виживання, мали суттєву зворотньопрпорційну залежність від загушення рослин в рядку. Так, у перший рік проведення досліджень цей показник коливався в межах 78,2–90,1%, що в абсолютному виразі становило 44,4–35,9 рослин на 1 м<sup>2</sup>. У 2018 р. вищезгадані показники дорівнювали відповідно 33,7–42,8 рослин на 1 м<sup>2</sup>, що становило 87,9–75,9% виживання.

Натепер ріст і розвиток рослин соняшнику розглядається як низка послідовних фаз, успішність проходження яких і визначає частку реалізації генетичного потенціалу. Водночас шанси окремих рослин щодо реалізації більш високого життєвого статусу (рівень генеративної продуктивності) не є постійними [10].

Під час спостереження за перебігом вегетації соняшнику залежно від умов вирощування зазначено деякі особливості, починаючи з фази «зірочки» (табл. 2).

Динаміка висоти рослин у процесі вегетації мала свою особливість. У даному діапазоні густоти спостерігається така закономірність: у фазу «зірочки» за загушення від 45 до 65 тисяч рослин на 1 гектарі висота рослин зменшується, причому значно. Зі збільшенням густоти конкуренція за умови освітлення та поживні речовини серед рослин зростала. Унаслідок цього маємо такі значні відмінності за висотою рослин – 8 см у 2017 р. та 10 см у 2018 р. Спостерігаючи за динамікою зміни висоти рослин із густотою, можна помітити, що в усіх фазах розвитку висота рослин зменшувалась від 45 до 60 тис./га.

Основними показниками стану посівів як фотосинтезуючої системи є ріст і розвиток їхніх листків. Проведені дослідження дали змогу встановити, що умови, створені в досліді, привели до формування різної кількості листів на рослині. Так, кількість листів на рослині зменшувалась із загушенням рослин у рядку і залежала не лише від загушення, а й від умов року дослідження. У 2017 р. за мінімальної норми висіву в середньому на одній рослині було 9,5 листків, а у варіанті з максимальним загушенням – 6,6 листків. На другий рік проведення досліджень ці показники становили відповідно 8,8 та 6,1.

У наших дослідженнях середня маса рослини мала чіткий характер зменшення залежно від збільшення загушення рослин в рядку за роками досліджень. У 2017 р. за мінімального загушення рослина соняшнику у фазу «зірочки» важила 378 г, а у 2018 р. – 334 г. За норми висіву 65 тис./га вищезгаданий показник зменшився на 145 г у 2017 р. та на 126 г у 2018 р. Найбільшу врожайність соняшнику забезпечує оптимальна густота посіву в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Збільшення густоти посіву понад оптимальної норми призводить до збільшення витрати поживних речовин і води із ґрунту на формування вегетативних органів рослин, що, особливо в умовах недостатнього зволоження, спричиняє недобір урожаю насіння.

Висота рослин визначає освітленість рослин соняшнику. У загушених посівах дефіцит освітлення призводить до витягування рослин, які прагнуть до сонця, що, у свою чергу, є наслідком таких негативних явищ, як тонкостебельність та висока ймовірність вилягання рослин під час вітру. У наших дослідженнях збільшення норми висіву призвело до вказаного явища, у фазу цвітіння рослини, що росли на ділянках із найбільш загушеним агроценозом, були вищими на 33 см у 2017 р. та на 28 см у 2018 р. (табл. 3).

Показник середньої маси рослини у фазу цвітіння мав зворотньопрпорційний характер змін залежно від висоти і зменшувався від 893 до 584 г та 784–485 г залежно від року досліджень.

Дослідження довели, що загушення рослин призводить до суттєвого зменшення надземної біомаси рослин на 1 га. У таблиці зазначена тенденція

зменшення біомаси на загущених ділянках порівняно з найменш загущеними на 608 ц/га у 2017 р. і на 566 ц/га у 2018 р.

Таблиця 2

## Розвиток рослин у фазу «зірочки»

Норма висіву, тис. схожих насінин/га	Висота, см		Кількість листів на рослині, шт.		Середня маса рослини, г	
	2017 р.	2018 р.	2017 р.	2018 р.	2017 р.	2018 р.
45	52	49	9,5	8,8	378	334
50	58	51	9,0	8,6	324	306
55	55	50	7,8	7,4	276	262
60	49	46	7,2	6,7	261	249
65	44	39	6,6	6,1	233	208

Таблиця 3

## Біометричні показники соняшнику у фазу цвітіння

Норма висіву, тис. схожих насінин/га	Висота рослин, см		Середня маса рослини, г		Надземна біомаса рослин на 1 га, ц		Площа листової поверхні, тис. м <sup>2</sup> /га	
	2017 р.	2018 р.	2017 р.	2018 р.	2017 р.	2018 р.	2017 р.	2018 р.
45	134	115	893	784	3 202	2 642	35,5	31,3
50	148	123	770	741	3 012	2 742	38,7	33,5
55	153	137	714	677	2 951	2 694	37,6	32,2
60	162	139	665	589	2 805	2 385	34,1	29,7
65	167	143	584	485	2 594	2 076	32,8	29,1

Для підвищення врожайності необхідно збільшити коефіцієнт використання рослинами сонячної радіації завдяки правильному розміщенню їх у посівах, збільшенню площі листків, подовженню строку їхнього активного життя. Правильний вибір густоти стояння та способу розміщення дає змогу уникнути перегрівання ґрунту, яке викликає порушення водообміну в рослин, а умови водообміну і транспірація істотно впливають на фотосинтез. Отже, в експерименті простежувалася ярко виражена реакція генотипу сорту на застосовані чинники за ознакою приросту площі поверхні листя. Так, у перший рік проведення досліджень максимальна площа листової поверхні була зазначена у варіанті з нормою висіву 50 тис./га – 38,7 тис. м<sup>2</sup>/га. У 2018 р. максимальний показник показник був зафіксований у цьому ж варіанті і дорівнював 33,5 тис. м<sup>2</sup>/га.

Наші дворічні дослідження довели, що норма висіву суттєво впливає на рівень продуктивності соняшнику незалежно від умов року (рис. 1).

Із діаграми видно, що у 2017 р. зміна рівня врожаю мала параболічний характер змін із максимумом у варіанті з нормою висіву 55 тис. схожих насінин/га – 37,0 ц/га. На другий рік досліджень характер зміни зберігся, але найвищий рівень урожайності було зафіксовано на ділянці, де соняшник сіяли за норми 50 тис. схожих насінин/га – 24,12 ц/га. Така різниця пояснюється менш сприятливими умовами зволоження під час вегетації культури у 2018 р.

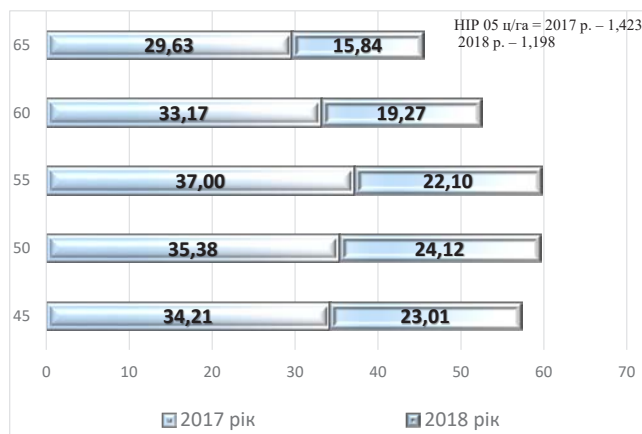


Рис. 1. Продуктивність соняшнику в досліді

**Висновки і пропозиції.** Отже, можна зробити висновок, що в умовах Південного Степу України найкращою нормою висіву соняшнику Фушія КЛ є 50 тис. схожих насінин на 1 га. Під впливом польової схожості та виживання за вищезгаданої норми можна сформувати рекомендовану густоту стояння й отримати найвищий урожай.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дранищев Н.И., Самойлов П.Н., Малыхин И.И. Влияние густоты растений и схем посева на урожайность подсолнечника. *Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету*. Вип. № 47 (70). С. 26–30.
2. Коритник В.М., Бондаренко М.П., Письменний А.Г. Визначення оптимальної густоти стояння рослин в залежності від групи стиглості гібридів, строків сівби, ширини міжрядь та частки вкладу цих факторів у формування врожаю соняшнику в Північно-східному регіоні України. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. Дніпропетровськ, 2001. № 17. С. 62–64.
3. Мінковський А.Є. Реакція гібридів соняшнику на ширину міжрядь, густоту посівів та конкурентноздатність відносно. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. Дніпропетровськ, 2000. № 14. С. 27–29.
4. Васильев Д.С., Марин В.И., Токарева Л.И. Способы, сроки сева и густота стояния. *Технические культуры*. 1990. № 2. С. 8–9.
5. Вольф В.Г. Соняшник. Київ : Урожай, 1972. 228 с.
6. Дребот В.А. Продуктивность гибридов подсолнечника и их родительских форм в зависимости от пространственного размещения растений. *Интенсификация производства технических и кормовых культур*. 1990. С. 4–10.
7. Бондаренко М.П. Вплив агротехнічних прийомів на урожайність і якість насіння соняшнику в умовах Північно-Східного Лісостепу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 2003. 19 с.
8. Никитчин Д.И., Рябота А.Н. Гибридный подсолнечник. Киев : Урожай, 1989. 88 с.
9. Циков В.С., Пикуш Г.Р. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с зерновыми, зернобобовыми и кормовыми культурами. Днепропетровск, 1983. 49 с.
10. Марков М.В. Популяционная биология растений. Казань : Изд-во Казанского университета, 1986. 189 с.